

E-Learning: Extensiones de los entornos virtuales para el manejo de actividades experimentales en Informática

María C. Madoz¹, Eduardo Ibañez², Adrián Pousa³, Armando De Giusti⁴
{cmadoz, eibanez, apousa, degiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar

Instituto de Investigación en Informática (III-LIDI) – Facultad de Informática – UNLP

Abstract

This paper analyzes advantages and disadvantages of Web Based Learning (WBL) when is applied to experimental courses in Computer Science.

From this analysis two extensions of Web-LIDI (a Distance Education Tool used in the Faculty of Computer Science of the UNLP) are presented. They permit remote accesss and interactive working with experimental Labs.

Finally, the main related research lines are presented focusing the extension of Distance Education Environment to other experimental disciplines.

Keywords: *E-Learning, Web based learning, Computer Science, Experimental Labs*

Resumen

Se presenta un análisis de las ventajas y desventajas del aprendizaje centrado en la WEB (Web Based Learning) en el caso de asignaturas experimentales en Informática.

A partir de este análisis se exponen dos desarrollos que extienden el entorno virtual de Enseñanza y Aprendizaje Web-LIDI con funcionalidades orientadas al manejo de cursos experimentales con acceso a recursos de laboratorio informático.

Por último se presentan las líneas de I/D en curso en este tema y su posible adaptación a diferentes disciplinas, dentro del ámbito universitario.

Palabras Clave: *E-Learning, Aprendizaje centrado en la WEB, Informática, Laboratorios experimentales.*

WTIAE. Workshop de Tecnología Informática aplicada en Educación.

¹ Profesora Titular DE. Facultad de Informática UNLP.

² Docente Auxiliar. Facultad de Informática UNLP.

³ Becario Telefónica e III-LIDI. Docente Auxiliar. Facultad de Informática UNLP.

⁴ Investigador Principal CONICET. Profesor Titular D.E. Facultad de Informática UNLP.

1- INTRODUCCION

1.1- Informática y trabajo experimental de los alumnos

La Informática ha sido definida como *la Ciencia que estudia la resolución de problemas del mundo real utilizando computadoras*. Cuando se habla de trabajo experimental en Informática, es importante diferenciar “clases” o “categorías” de trabajo experimental, según la línea de las asignaturas correspondientes[1]. Una clasificación conceptual (posiblemente no completa) es la que sigue [2]:

Trabajo individual sobre pequeños algoritmos

El alumno trabaja en los cursos introductorios con diferentes lenguajes, sobre equipos de cómputo personal, resolviendo problemas simples que le ayuden a formalizar los mecanismos de abstracción, especificación e implementación de soluciones verificables. En estos casos se suelen utilizar laboratorios colectivos en los que los alumnos trabajan individualmente o en pequeños grupos, con un equipamiento relativamente poco sofisticado.

Trabajo orientado a clases de aplicaciones o lenguajes específicos

A lo largo de una carrera de Informática el alumno tiene cursos específicos de Lenguajes, en los cuáles se hace mucho hincapié en los recursos de un determinado paradigma y su lenguaje asociado, trabajando sobre una variedad de problemas de diferente complejidad, normalmente sobre un tipo de Laboratorio que requiere un equipamiento específico.

Trabajo colaborativo en el desarrollo de sistemas o aplicaciones complejas

Las asignaturas en las que el alumno debe desarrollar una metodología para el análisis, diseño, implementación y mantenimiento de Sistemas requieren un trabajo experimental más complejo y difícil de evaluar. Normalmente el “laboratorio” para este tipo de trabajo experimental es una combinación de estudios en equipo, elaboración de documentación y empleo de equipamiento personal e institucional.

Trabajo orientado a explotar la potencialidad de equipamiento complejo

En estos casos el acceso del alumno al equipamiento es un problema difícil de resolver “a distancia”. Asimismo la complejidad del empleo del equipamiento exige atención presencial por los docentes de las asignaturas. (Ej. Clusters, Robots, Redes) y muchas veces los Laboratorios institucionales son únicos.

Utilización de simuladores, ambientes o bibliotecas ya desarrolladas

En ocasiones el trabajo experimental o “de Laboratorio” incluye el empleo de bibliotecas de software (tipo MatLab) así como simuladores de diferente tipo (de arquitecturas de procesadores, de eventos discretos, de animación de algoritmos, de escenarios). En otros casos se emplean ambientes orientados a determinado objetivo pedagógico (tal es el caso del Visual Da Vinci). [3]

Este tipo de trabajo, si bien puede ser soportado por ejemplo vía un servidor WEB en la Educación no Presencial, requiere un entrenamiento en la utilización de la herramienta o biblioteca que se beneficia mucho con la interacción personal con el docente. De lo contrario hay que preparar escenarios interactivos para el aprendizaje a distancia de las herramientas, con el consiguiente esfuerzo adicional. [4]

Trabajo integrador de Laboratorios o Proyectos

Estas asignaturas combinan normalmente un fundamento teórico (en ocasiones sobre el ámbito temático de las aplicaciones, en otros sobre las herramientas específicas a utilizar) con trabajo colaborativo o personalizado de desarrollo de alguna forma de “sistema” o “proyecto” de cierta complejidad que en ocasiones requiere el acceso Laboratorios institucionales.

Resulta claro que para cualquiera de estas “clases” de trabajo experimental la interacción con los docentes y la evaluación en tiempo real de las tareas realizadas es muy importante. Las herramientas de Educación No Presencial están evolucionando para remediar (parcial o totalmente) las dificultades involucradas en este ciclo de aprendizaje del alumno.

1.2- Utilización de TICs en Educación Informática

El proceso de incorporación de herramientas TICs conlleva una transformación educativa muy profunda, desde las metodologías mismas de enseñanza y aprendizaje hasta la capacitación y reciclado de docentes. Existen numerosos trabajos que describen la transformación en el modelo de “alumno” y de “docente” que está implícita en la utilización de Tecnologías. Brevemente:

- El auge de las TICs (a veces denominadas “tecnologías inteligentes”) produce un impacto sobre los modos de pensar y aprender. [5]
- Cambia la motivación y la percepción que el estudiante tiene de un contexto de aprendizaje influido por las TICs.[6]
- El aula se “extiende” a espacios propios de los alumnos, utilizando tecnología: de pronto la “clase” se continúa en otros horarios y elementos como “la biblioteca” se materializan sobre una computadora físicamente muy lejana a los libros que se está consultando. Más aún, muchas experiencias de Laboratorio se pueden reproducir infinitamente (y a la velocidad que el aprendizaje del alumno requiera) sobre un modelo en computadora. [7]
- El resultado “final” del profesional que se está formando requiere la utilización de tecnología, ya que éste será su contexto laboral real. [8]

Resulta entonces importante crear entornos que los estudiantes perciban como “adecuados”: ricos en conocimientos, variados en recursos, altamente interactivos y amigables.

Este proceso de incorporación y aprovechamiento de los recursos tecnológicos está en pleno desarrollo en nuestros días y la educación universitaria en Informática ofrece un campo muy interesante para la utilización de TICs y en particular de instrumentos de aprendizaje centrados en la WEB. Entre sus limitantes principales están en el tratamiento de las asignaturas con alto componente experimental y los instrumentos virtuales que permitan recuperar algunas facilidades propias de la presencialidad.

1.3- Enseñanza y Aprendizaje centrado en la WEB

La evolución tecnológica de las TICs conduce sin dudas a potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje “centrado en la WEB”. Si bien estas tecnologías requieren recursos tanto del lado del docente como del alumno, su accesibilidad y costo relativo conduce a una universalización, con ventajas que podemos sintetizar en tres puntos:

Mayor riqueza del proceso formativo
Mayor motivación por el aprendizaje
Comunicación entre los protagonistas del proceso educativo

Naturalmente estas ventajas se analizan en función del “alumno de Informática” y es difícil generalizarlas para todas las disciplinas, por sus características y modalidades del trabajo de los alumnos.

El mayor logro de los ambientes de enseñanza y aprendizaje centrados en la WEB es su aproximación a un entorno real (Aula, Laboratorio, Mesa de Reuniones, Computadora, Instrumento de prueba, etc). Los recursos tecnológicos (y sobre todo el crecimiento del ancho de banda de comunicaciones accesible para docentes y alumnos) abren un panorama de posibilidades y complejidad crecientes para esta reproducción de los ámbitos reales donde se da el proceso educativo.

La reconstrucción de los modelos del mundo real (industrias productivas, robots, simuladores de vuelo, escenarios de una sala de guardia de emergencias, ambientes usuario, simulación de mercados competitivos, etc) representan una de las perspectivas más ricas que ofrece la Tecnología (y en particular los entornos centrados en la WEB), donde los actores del proceso educativo pueden ubicarse contextualmente en situaciones dinámicas, propias de la vida profesional y analizar la evolución de los fenómenos y de las potenciales respuestas técnicas que se puede dar a cada situación.[9]

Así los alumnos pueden comprender acabadamente los parámetros que condicionan el contexto de trabajo y analizar el efecto relativo de cada variable, contando con simulaciones, animaciones y verificaciones que ofrece directa o indirectamente el entorno virtual. Naturalmente hay un enorme esfuerzo tecnológico (especialmente de software) para lograr la representación “realista” de los fenómenos.

En este proceso de utilización del aprendizaje centrado en la WEB, el portal o sitio virtual se transforma en un *centro de servicios educativos*: en él alumnos y docentes se encuentran no sólo con el material de las clases teóricas o trabajos prácticos de una asignatura, sino también con el acceso a textos de la biblioteca digital, con links a papers que conviene tener como bibliografía adicional en cada tema de la asignatura, a alguna mediateca con soluciones específicas a clases de problemas de interés, o con desarrollos previos de alumnos y/o docentes que hacen a las posibilidades de mejorar el proceso de aprendizaje. [10]

Al mismo tiempo desde el portal WEB se puede *abrir la puerta* de acceso a un Laboratorio o a un equipamiento específico que está ubicado fuera del alcance normal del alumno.

También el escenario de las reuniones de consulta con los docentes o de trabajo colaborativo en grupo se puede virtualizar y el portal WEB en este caso sirve de ámbito de reunión. e intercambio de ideas, de preguntas, respuestas y también de análisis de problemas en forma conjunta. [11] y [12]

2- WBL Y TRABAJO EXPERIMENTAL EN INFORMATICA

En el punto anterior hemos analizado la importancia de los Entornos Virtuales como herramientas para concretar el Web Based Learning (WBL). Los entornos virtuales están pensados esencialmente para reproducir las situaciones propias del aula, para que los docentes armen sus cursos y que haya interacción con los alumnos. [13]

Haremos algunos comentarios de carácter general sobre estos entornos y sus limitaciones,

Posibilidades que brindan para los procesos de E-A en particular en Informática

- Los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados (total o parcialmente) a través de un entorno virtual ofrecen algunas características interesantes para el alumno de Informática: en primer término el instrumento se ejecuta sobre el “ámbito natural” para el alumno, que es una computadora. Esto asegura que la exploración y conocimiento del recurso formará parte de los intereses y aptitudes del aprendiente (y también del docente).
- Por otra parte la misma computadora será en muchas situaciones el ámbito natural para la experimentación “de Laboratorio”, de modo que la ejecución de algunas facilidades del entorno (supongamos un ambiente de desarrollo y evaluación de algoritmos por ejemplo) podrá hacerse en tiempo real tanto en la computadora del alumno como sobre el mismo servidor del entorno.
- Asimismo los recursos de simulación y visualización podrán expresar toda su potencialidad en múltiples temas que hacen al aprendizaje de un alumno de Informática (Algoritmos, Problemas matemáticos, Sistemas distribuidos, Arquitecturas de Computadores, Redes, etc).
- Por último, la interacción alumno-alumno y docente-alumno permitirá algunos aspectos del trabajo colaborativo y de análisis propio de determinadas asignaturas de Informática.

Perfiles del alumno y de los docentes de Informática frente al entorno virtual.

- El docente de Informática debe adoptar un perfil “constructivo” frente al entorno virtual. Simplemente debe concentrarse en la utilización óptima de los recursos del entorno, con el objetivo pedagógico propio de su asignatura, dejando de lado (al menos por un momento) las cuestiones técnicas que hacen a su profesión. El alumno adopta en general un perfil extremadamente constructivo e investigativo: explorar la herramienta es de su interés, pero no debe convertirse en su objetivo prioritario. El alumno no debiera perder de vista las consignas, el calendario y sobre todo los contenidos y las evaluaciones/autoevaluaciones que el entorno le ofrezca para analizar su propio aprendizaje.

2.1- Limitaciones de los Entornos Virtuales

- Los Entornos Virtuales tienen limitaciones **físicas** (ancho de banda, potencia de cálculo), **lógicas** (propias de la inexactitud de los modelos), con las **tutorías** (cuya calidad es naturalmente subjetiva y dependiente del docente), con las **evaluaciones objetivas**, con el **trabajo colaborativo** y también **limitaciones frente al trabajo experimental**.

En este trabajo analizaremos algunos problemas y soluciones para tener WBL en asignaturas experimentales en Informática. Es lo que en [14] se denomina “el desafío de las asignaturas experimentales”:

- El trabajo experimental que tratamos de virtualizar en un entorno orientado a WBL tiene las limitaciones propias de la tecnología: no siempre es posible tener suficiente interactividad para representar la relación docente-alumno en tiempo real. El trabajo experimental “en lápiz y papel” puede ser asimilado con bastante exactitud, pero el trabajo sobre computadora en un

ámbito de laboratorio es bastante más difícil, sobre todo si se quiere monitorear en tiempo real la actividad del alumno.

- En todos los casos el tipo de aprendizaje esperado de la actividad experimental combina aspectos formativos, informativos e instrumentales (manejo de herramientas o equipamiento). Este aprendizaje tiene características difíciles de reproducir en un entorno de WBL, dado que:
 - ✓ La “calidad” de las soluciones algorítmicas (su eficiencia, claridad, portabilidad) son difíciles de evaluar o autoevaluar automáticamente.
 - ✓ El dominio de los recursos lógicos (tales como un lenguaje de programación) tiene diferentes fases. Normalmente la fase de “perfeccionamiento” requiere una maduración basada en la experiencia que se beneficia del trabajo personalizado con un docente presencial.
 - ✓ El trabajo colaborativo “a distancia” en el desarrollo de sistemas o aplicaciones complejas se dificulta cuando no se produce el encuentro presencial real con el grupo o equipo de trabajo.
 - ✓ Las tareas que se orientan a explotar la potencialidad de equipamiento complejo (una supercomputadora, un cluster de workstations, un laboratorio de redes por ejemplo) son difíciles de simular y virtualizar. Más aún, el manejo de instrumental complejo requiere una capacitación específica en el equipamiento que se beneficia fuertemente de la presencialidad y el acceso directo a los laboratorios físicos.
 - ✓ El Trabajo integrador de Laboratorios o Proyectos está pensado para sintetizar con el docente (y los compañeros de grupo de trabajo) conocimientos previos y analizar soluciones integrales frente a nuevas clases de problemas complejos. Esta tarea resulta dificultosa de realizar en forma completa desde un entorno virtual tal como los disponibles en este momento.

De todos modos, a medida que el alumno recorre su carrera de Informática puede dominar mejor la virtualización y comprender cabalmente las posibilidades de combinar recursos de EAD en aprendizaje centrado en la WEB con las actividades presenciales ... al mismo tiempo la evolución de la tecnología de hardware y software tiende a simplificar y transparentar la representación de contextos reales en un ambiente virtual.

3-POSIBILIDADES Y EXTENSIONES DE LOS ENTORNOS DE EDUCACION A DISTANCIA PARA ASIGNATURAS EXPERIMENTALES

3.1- Extensiones posibles para Entornos Virtuales de Educación No Presencial

Resumiendo lo expuesto en los puntos anteriores, analizaremos algunas extensiones que mejorarían la educación no presencial en asignaturas experimentales:

Acceso remoto a Laboratorios

- Las extensiones de las plataformas que permiten conexión a Laboratorios son particularmente valiosas. El alumno pasa de su ámbito normal de “aula virtual” al de trabajo en línea con máquinas o redes físicas disponibles a distancia. Normalmente aquí es crítica la calidad del enlace disponible, pero el desarrollo de las comunicaciones facilita en forma creciente estas posibilidades, que recrean el ámbito de Laboratorio para el alumno a distancia.

Supervisión de tareas experimentales en tiempo real

- La combinación del punto anterior con la disposición de un docente con capacidad (desde el ambiente virtual que coordina la actividad no presencial) de monitoreo de la actividad experimental del alumno facilita la corrección de errores de operación y la formalización del método de uso del instrumental de Laboratorio (en nuestro caso por ejemplo la configuración de un router en una red o el control de un cluster de PCs). Nótese que esta facilidad requiere incorporar cierta complejidad al módulo clásico “del docente” dentro de una plataforma como Web-LIDI o similares.

Mecanismos de Interacción con el docente

- Además de la comunicación asincrónica propia de las tutorías, es importante disponer de comunicaciones sincrónicas con grupos reducidos de alumnos (modelos de chat supervisado) y combinar actividades abiertas sincrónicas como videoconferencias con actividades abiertas asincrónicas como foros temáticos y foros personalizados (por ejemplo por comisión de trabajo). [15]

Trabajo colaborativo a distancia

- La herramienta debe permitir que los alumnos trabajen en equipo o comisiones, sincronizando actividades entre ellos, independientemente de la actividad tutorial o el chat supervisado mencionado anteriormente. Estas facilidades no siempre están disponibles en las plataformas clásicas de Educación a Distancia, pero son necesarias para el perfil de profesional que se forma en Informática.

En síntesis, las extensiones mencionadas nos muestran la necesidad de desarrollo de herramientas tecnológicas que reproduzcan el contexto de Laboratorio experimental, con supervisión docente y el desarrollo de extensiones en los ambientes de EAD para contemplar el trabajo en equipo con/sin supervisión docente.

4- DESARROLLO REALIZADO SOBRE Web-LIDI

4.1- Caso 1: Laboratorio de Procesamiento Paralelo y Distribuido

La Facultad de Informática cuenta con varios clusters para procesamiento concurrente, distribuido y paralelo, que son utilizados por docentes, investigadores y alumnos. [16]

El acceso a dicho equipamiento se realizaba de dos modos: local (presencial) y remoto accediendo a través de protocolos que utilizan terminales de texto.

El acceso local requiere que el usuario trabaje en el lugar físico donde se encuentra el cluster, lo que restringe la disponibilidad. El acceso remoto por Terminal de texto si bien permite utilizar el cluster remotamente, tiene como inconvenientes que no es transparente y que se requieren controles por un tema de seguridad.

Interesa entonces un acceso remoto, con seguridad y transparencia para los usuarios desde un entorno interactivo amigable. Se desarrollo un modulo de software accesible vía Web, que brinda al usuario una vista transparente y un espacio de trabajo donde se pueden compilar y ejecutar programas sobre cluster.

Cada usuario tiene un espacio de trabajo semejante a un sistema de archivos de cualquier sistema operativo. Este espacio de trabajo permite a los usuarios (con un buen nivel de interacción gracias al

uso de AJAX) crear, modificar y eliminar archivos o directorios, subir archivos, comprimirlos o descomprimirlos utilizando zip, editar archivos, visualizarlos, compilar código fuente y ejecutar el código compilado en los tres modos de ejecución disponibles.

Una vez compilado un programa puede ser ejecutado utilizando tres modos de ejecución:

- Sincrónico: Se envía el pedido de ejecución al servidor y se espera una respuesta en lo inmediato, por lo tanto la salida de la ejecución es retornada en la misma página WEB.
- Asincrónico: Se envía el pedido de ejecución al servidor y no se espera una respuesta en lo inmediato. Es utilizado para aplicaciones que tienen una demora importante, por lo tanto la salida de la ejecución es retornada en un archivo dentro del espacio de trabajo del usuario, y el contenido de este archivo puede visualizarse posteriormente.
- Interactivo: Da al usuario la imagen que tiene cuando ejecuta una aplicación de este tipo en una consola, donde la salida de la ejecución se va mostrando línea a línea. El usuario envía a ejecutar el programa y el servidor va entregando de a línea o conjunto de líneas a medida que se desarrolla la ejecución, las cuales va mostrando en la página Web.

Los modos sincrónico e interactivo son similares; la diferencia es que el modo sincrónico envía el pedido de ejecución y espera toda la salida de programa completa, y luego esta salida es mostrada en la página Web. Si el programa fallara por algún motivo el usuario no sabría la causa de la falla o el momento en que el programa se detuvo, recibiendo sólo una pantalla de salida en blanco o un mensaje genérico de error.

En el caso del modo interactivo, por cada línea o conjunto de líneas que retorne el programa que se este ejecutando en el cluster, se irán mostrando una por una en la página Web, de esta forma si el programa se detuviera o fallara inesperadamente le dará una idea al usuario de dónde puede estar el error.

Una arquitectura de cluster es un recurso en el que dos usuarios no deberían estar ejecutando al mismo tiempo para que puedan aprovecharse al máximo todos los recursos y tengan sentido las mediciones de tiempo de ejecución que caracterizan la performance en los sistemas paralelos.

El modulo permite establecer dos modos de acceso:

- Exclusivo: Se asigna a un usuario una franja horaria para que pueda trabajar impidiendo que otros usuarios puedan ingresar al sistema mientras se este haciendo uso de la arquitectura.
- Compartido: A pesar del nombre, el modo compartido, no significa que se permita el uso del cluster a dos procesos de distintos usuarios al mismo tiempo, sino que se sigue manteniendo la exclusividad en la ejecución sobre la arquitectura de cluster.

Permite el acceso al sistema sobre el área de trabajo, pero sólo deja ejecutar programas si el cluster no esta ejecutando programas de otro usuario; de esta forma se aprovechan los tiempos ociosos de la arquitectura.

En caso de que el usuario desee ejecutar un programa sobre el cluster y el mismo esté ocupado, la aplicación reintentará la ejecución hasta que logre el acceso para ejecutar o bien hasta que el usuario cancele el pedido de ejecución.

Estos dos modos surgen de las necesidades de los usuarios, los alumnos suelen correr programas de muy corta duración (segundos/pocos minutos) que no requieren un tiempo exclusivo y que bien puede compartirse con otros alumnos; en cambio, los investigadores, suelen ejecutar programas de mayor duración (horas) y requieren exclusividad de la arquitectura por un determinado periodo de tiempo.

En la incorporación de este módulo como herramienta del entorno Web-LIDI, se posibilita a los docentes:

- Asignar/Desasignar el uso de dicha herramienta a los alumnos.
- Ver registro de ejecuciones sobre dicha herramienta a modo estadístico.
- Asignar franjas horarias de uso de dicho modulo.
- Utilizar la herramienta de la misma forma que cualquier alumno.
- Configurar en que modo se utilizara dicha herramienta (exclusivo o compartido).

Los alumnos tendrán la posibilidad de correr programas escritos en lenguaje C utilizando la librería MPI además de detener la ejecución de dicho programa. Por otra parte se está trabajando para permitir a los alumnos realizar ejecuciones programadas. (complementando el módulo con algún manejador de recursos y un scheduler)

4.2- Caso 2: Laboratorio de Lenguaje Da Vinci

En los cursos introductorios (incluso en las actividades de pre-ingreso a distancia) se trabaja en la expresión de algoritmos simples con el lenguaje Visual Da Vinci, desarrollado en la Facultad [16]. En particular los alumnos reciben una distribución del entorno de desarrollo y simulación de ejecución del lenguaje, para instalarlo en sus máquinas y realizar tareas experimentales previstas en el inicio de los cursos de algorítmica.

Actualmente se está probando una extensión de la plataforma Web-LIDI que controla un servidor de aplicaciones para Da Vinci, de modo que el alumno (o conjunto de alumnos) pueden ser convocados sincrónicamente a realizar un trabajo práctico sobre el mismo servidor y tener un auxiliar docente en línea que monitorea el desarrollo del código, la ejecución del mismo y la puesta a punto ante errores.

El impacto de la virtualización de un trabajo sincrónico de Laboratorio sobre un entorno de EAD, con participación directa de los auxiliares docentes interactuando con el alumno es muy grande, sobre todo durante el pre-ingreso y las etapas iniciales de la carrera en las cuales este mecanismo virtualiza el modo de trabajo que tendrá el alumno presencial en el primer año de la carrera.

Esta extensión comenzará a utilizarse con los ingresantes 2009 a Informática.

5- CONCLUSIONES Y LINEAS DE TRABAJO

Se han analizado las ventajas y desventajas del aprendizaje centrado en la WEB (Web Based Learning) en el caso de asignaturas experimentales en Informática, marcando algunas dificultades y limitaciones de los entornos para EAD.

A partir de este análisis se desarrollaron dos extensiones del entorno virtual de Enseñanza y Aprendizaje Web-LIDI con funcionalidades orientadas al manejo de cursos experimentales con acceso a recursos de laboratorio informático.

Actualmente se está trabajando en reforzar las herramientas de visualización algorítmica en el entorno y en líneas generales en la potenciación de los recursos de realidad virtual, enfocados a representar modelos del mundo real para asignaturas relacionadas con robótica, sistemas de tiempo real y control industrial.

REFERENCIAS

- [1] RedUNCI. Documento Curricular Junio 2006 - <http://redunci.info.unlp.edu.ar/index.html>
- [2] De Giusti, Armando. "Tics, Educación a distancia y entornos virtuales de EAD: el desafío de las asignaturas experimentales". Trabajo final de Especialista en Tecnología Informática Aplicada en Educación, 2006
- [3] Champredonde, R., De Giusti, A. "Entorno de programación Visual DaVinci" Registro de Propiedad Intelectual 55.083 – Abril 2000.
- [4] Muilenburg, L.Y. and Berge, Z.L. "Barriers to distance education: A factor-analytic study". The American Journal of Distance Education. 15(2): 7-22. 2001.
- [5] Bartolomé, A. "Innovaciones tecnológicas en la docencia universitaria". Universidad de Barcelona. 2000.
- [6] Rosenberg, M. "E-Learning. Estrategias para transmitir conocimientos en la era digital". Colombia, Mc Graw Hill, 2001
- [7] Lee J. "Teaching and Learning in the 21st Century : the development of future CS faculty". ACM SIGCSE BULLTIN VOL. 33 Number 2, June 2001.
- [8] European Commission . Education and Training.. Higher Education.
http://ec.europa.eu/education/policies/educ/higher/higher_en.html
- [9] Bertogna, L.; Del Castillo, R.; López Luro, F.; Zanellato, C. "Prácticas Remotas sobre Laboratorios físicos y virtuales", Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Mayo 2004.
- [10] Sanz, C.; Gonzalez, A.; Zangara, A.; De Giusti, A. "WebINFO, un entorno de aprendizaje web." Actas del congreso: Edutec 2004. Barcelona, España. ISBN 84-688-9211-4
- [11] Ricci, G.; Sanz, C.; De Giusti, A. "Herramientas de comunicación sincronicas coordinadas en Educación a Distancia". Tesina de Grado de Licenciatura en Informática – UNLP - Abril 2005.
- [12] CLAROLINE: <http://www.claroline.net/>
- [13] Litwin, E. "La Educación a Distancia. Temas para el debate en una nueva agenda educativa". Buenos Aires. Editorial Amorrortu. 2000.
- [14] De Giusti, A.; Feierherd, G.; Depetris, B. "TICs, Educación a Distancia y la enseñanza de asignaturas experimentales en Informática". I Congreso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias. TICEC 05. La Plata, Septiembre del 2005. Publicado en CD Rom.
- [15] Zangara A. "E-Learning .Entornos educativos virtuales. Análisis desde la perspectiva de la tecnologías educativas". Cátedra de Tecnología de la Facultad de Humanidades de la UNLP. 2001.
- [16] De Giusti, A et al. "Parallel algorithms on Multi-Cluster Architectures using GRID Middleware. Experiences in Argentine Universities" Proceedings of the I Iberian Grid Infrastructure Conference. Spain. Mayo 2007. Pág. 322-332